

## • 论著 •

## 微通道经皮肾镜钬激光碎石术与标准通道气压弹道联合超声碎石术的疗效比较

苏汉忠 白培明 张其清 方林 王新君 刘子明 黄定平

**【摘要】** 目的 比较 B 超引导下微通道经皮肾镜钬激光碎石术 (mPCNL) 与标准通道经皮肾镜气压弹道联合超声碎石术 (标准通道 PCNL) 治疗复杂性肾结石的临床疗效。方法 对 78 例复杂性肾结石患者分别行 mPCNL (35 例) 和标准通道 PCNL (43 例) 治疗, 术后对 2 组患者的手术时间、一期结石清除率和手术并发症等指标进行比较分析。结果 2 组患者分别成功建立 16F 和 24F 经皮肾通道并一期行碎石术。mPCNL 组手术时间明显长于标准通道 PCNL 组; 一期结石清除率 mPCNL 组低于标准通道 PCNL 组, 差异均具有统计学意义 ( $P$  均  $< 0.05$ )。mPCNL 组术后出血明显需要输血治疗者有 1 例, 标准通道 PCNL 组无输血病例; 所有病例均未出现邻近脏器损伤, mPCNL 组有 1 例经第 11 肋间穿刺肾上盏患者出现胸腔积液, 经胸腔闭式引流后痊愈; 标准通道 PCNL 组出现腹腔积液 2 例, 经抽液、利尿后痊愈。mPCNL 组术后体温  $> 38.5^{\circ}\text{C}$  1 例。2 组并发症差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论 B 超引导下 mPCNL 与标准通道 PCNL 治疗复杂性肾结石安全有效、并发症发生率低, 标准通道 PCNL 联合应用 EMS 第 4 代气压弹道联合超声碎石清石系统碎石清石效率高, 较 mPCNL 钬激光碎石术有明显优势, 值得推广。

**【关键词】** 经皮肾镜碎石术; 微通道; 标准通道; 肾结石; 超声引导; 疗效

中图分类号: R 692.4 文献标识码: A 文章编号: 1674-8182(2012)03-0223-03

**Comparison of efficacy between mPCNL with holmium laser and EMS standard tract PCNL in the treatment of complex renal calculi under ultrasound guidance** SU Han-zhong\*, BAI Pei-ming, ZHANG Qi-qing, FANG Lin, WANG Xin-jun, LIU Zi-ming, HUANG Ding-ping. \* Department of Urology, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen 361004. Corresponding author: ZHANG Qi-qing Email: zhangqiq@xmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To compare the outcomes of the surgical treatment of complex renal calculi with minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (mPCNL) and EMS percutaneous nephrolithotomy (standard tract PCNL) under ultrasound guidance. **Methods** A total of 78 patients with complex renal calculi were allocated to either mPCNL treatment group (mPCNL group  $n = 35$ ) or EMS (swiss, the fourth generation) standard tract PCNL treatment group (standard tract PCNL group  $n = 43$ ). The operative time, primary stone-free rate and operative complications in the two groups were compared. **Results** 16F and 24F percutaneous renal accesses were successfully established in mPCNL group and standard tract PCNL group respectively, and then the first lithotripsy-lithiasis cleaning procedure was performed. The operation time in mPCNL group was longer than that in the standard tract PCNL group [(102 ± 31) min vs (67 ± 22) min,  $P < 0.05$ ]. The primary stone-free rate in mPCNL group was lower than that in standard tract PCNL group (65.7% vs 88.4%,  $P < 0.05$ ). The postoperative bleeding that needed blood transfusion occurred in one patient of mPCNL group, and no bleeding case that needed blood transfusion occurred in standard tract PCNL group. No injuries of adjacent viscera occurred in all patients. In mPCNL group, pleural effusion occurred in one patient who underwent puncturing upper renal calyce through 11 intercostal place, and cured through closed drainage of pleural cavity. In standard tract PCNL group, abdominis hydrops occurred in two patients who were cured through the treatment of aspirating effusion and diuresis. The body temperature  $> 38.5^{\circ}\text{C}$  occurred in one case of mPCNL group. There was no significant difference in operative complications in two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Both the treatments of complex renal calculi with mPCNL and EMS (the fourth generation) standard tract PCNL under ultrasound guidance are similarly safe, but the standard tract PCNL has the superiority of higher primary stone-free rate and shorter operation time over the holmium Laser mPCNL. Therefore the standard tract PCNL merits propagation for treating complex renal calculi.

**【Key words】** Percutaneous nephrolithotomy; minimally invasive; standard tract; Kidney calculi; Ultrasound guidance; Curative effect

经皮肾镜取石术 (percutaneous nephrolithotomy, PCNL) 是治疗较大肾结石特别是复杂性肾结石的有效手段, 为了达到提高效率、减少并发症的目的, 建立合适的经皮肾通道以及选择合适的设备进行碎石取石具有重要的意义。2008 年 3 月至 2011 年 2 月, 我们选取 78 例复杂性肾结石患者 (鹿角形肾结石、

多发性肾结石、长径  $> 2\text{ cm}$  的单发肾结石), 分别采用 B 超引导下微通道经皮肾镜钬激光碎石术 (mPCNL) 与标准通道经皮肾镜气压弹道联合超声碎石术 (标准通道 PCNL) 治疗, 并对 2 组的治疗效果进行比较, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 78 例复杂性肾结石患者, 年龄 19 ~ 67 岁, 平均 42 岁。35 例患者行 mPCNL 手术治疗 (mPCNL 组), 其中鹿角形肾结石 22 例, 多发性肾结石 10 例, 单发大结石 3 例; 结石最大径 1.5 ~

作者单位: 361004 福建省厦门大学附属中山医院泌尿外科 (苏汉忠, 白培明, 方林, 王新君, 刘子明, 黄定平); 厦门大学生物医学工程研究中心 (张其清)

通信作者: 张其清, Email: zhangqiq@xmu.edu.cn

6.3 cm, 平均 3.7 cm; 伴有肾功能不全患者 1 例, 糖尿病患者 2 例, 高血压病患者 2 例。43 例行标准通道 PCNL 手术治疗(标准通道 PCNL 组), 其中鹿角形肾结石 30 例, 多发性肾结石 11 例, 单发大结石 2 例; 结石最大径 1.8 ~ 5.7 cm, 平均 4.1 cm; 伴有肾功能不全患者 2 例, 糖尿病患者 3 例, 高血压病患者 2 例, 功能性孤立肾 3 例。所有患者均经泌尿系彩超、泌尿系 X 线平片(KUB) + 静脉尿路造影(IVU)、双肾 CT 平扫检查确诊, 肾积水明显者行肾发射型计算机断层扫描仪(ECT)检查。

1.2 手术方法 气管插管全身麻醉下, 先取截石位, 通过膀胱镜或输尿管镜逆行插入 5 ~ 7F 输尿管导管至患侧肾盂, 并将输尿管导管与留置的气囊导尿管固定, 导管接生理盐水持续滴注(高度 40 ~ 60 cm)。改俯卧位, 腹下垫软枕及折叠手术床以抬高腰背部成拱形。选择患侧第十二肋缘下或第十一肋间、腋后线与肩胛线之间为穿刺点。结合 KUB + IVU 及 CT 片, 在 B 超引导下, 18G 穿刺针选择目标肾盏进行穿刺。B 超见到针尖进入肾盏强回声后, 拔出针芯有尿液滴出证实进入肾集合系统, 然后置入金属导丝或斑马导丝, 退出针鞘, 以导丝为中心, 皮肤作 1 cm 左右小切口。用筋膜扩张器自 6F 开始沿导丝间隔 2 号逐级递增扩张至 18F, 并留置 16F 剥皮鞘, 插入 Wolf 8/9.8F 输尿管镜证实通道位于肾盏或肾盂内。mPCNL 组: 在灌注泵的冲洗下寻找结石, 用剥皮鞘稍固定结石, 以钬激光从结石一角或边缘进行碎石, 钬激光能量 30 ~ 45 W, 利用逆行导管和灌注泵高压脉冲往返灌洗, 将细小的结石从剥皮鞘中冲出, 稍大者用取石钳取出。标准通道 PCNL 组: 输尿管镜证实通道位于肾盏或肾盂内后, 15F 金属扩张器置入剥皮鞘后撤除剥皮鞘, 继续以 18F 和 21F 的金属扩张器扩张, 最后放置 24F 金属镜鞘至肾集合系统内。插入 Wolf 20.8F 肾镜, 采用瑞士 EMS 第 4 代气压弹道联合超声碎石清石系统碎石清石。气压弹道频率为 6 ~ 10 Hz, 能量 100%; 超声能量设置为 70% ~ 90%, 占空比 80% ~ 100%, 负压吸引工作压力设为  $-(0.2 \sim 0.4)$  bar。碎石及取石完成后, 再次 B 超检查, 以明确结石是否取净。术后常规留置 4.7F ~ 7F 双 J 管及 14F (mPCNL 组) 或 20F (标准通道 PCNL 组) 肾造瘘管, 留置导尿管。术后常规夹闭造瘘管 30 ~ 60 min, 利于止血, 注意失血情况及水电解质平衡, 并应用抗生素。术后 3 ~ 5 d 复查 KUB 了解残石情况及双 J 管位置, 根据情况决定是否配合体外冲击波碎石或二期手术, 如无需再行经皮肾镜取石, 则拔除肾造瘘管, 1 ~ 2 d 后拔除导尿管。术后 4 周膀胱镜下拔除双 J 管。mPCNL 组一期 2 通道有 3 例, 3 通道有 1 例; 标准通道 PCNL 组均采用单通道。

1.3 统计学方法 使用 SPSS 13.0 统计软件包进行

统计学处理, 计量资料采用  $t$  检验, 计数资料采用  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 手术时间及一期结石清除率 从穿刺扩张成功后插入肾镜或输尿管镜开始, 至碎石取石完毕放置肾造瘘管计为手术时间。术后 3 ~ 5 d 复查 KUB 或 B 超, 未见结石或结石直径  $< 0.4$  cm 视为结石一期清除。标准通道 PCNL 组手术时间  $26 \sim 113 (67 \pm 22)$  min, 一期结石清除率为 88.4% (38/43); mPCNL 组手术时间  $63 \sim 178 (102 \pm 31)$  min, 一期结石清除率为 65.7% (23/35)。2 组手术时间、一期结石清除率比较, 差异均有统计学意义 ( $t = 5.673$ ,  $P < 0.05$ ;  $\chi^2 = 5.811$ ,  $P < 0.05$ )。

2.2 并发症 标准通道 PCNL 组和 mPCNL 组均成功建立经皮肾通道, 未出现肠管、肝脏、脾脏、下腔静脉等邻近脏器损伤。mPCNL 组有 1 例经第十一肋间穿刺肾上盏患者出现胸腔积液, 经胸腔闭式引流后痊愈; 标准通道 PCNL 组出现腹腔积液 2 例, 经抽液、利尿后痊愈。mPCNL 组术后出血明显需要输血治疗者 1 例(输浓缩红细胞 4 U), 标准通道 PCNL 组无输血病例; mPCNL 组术后发热  $> 38.5$  °C 者有 1 例, 经抗感染及对症治疗后恢复, 标准通道 PCNL 组无发热  $> 38.5$  °C 的病例。2 组并发症比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.057$ ,  $P > 0.05$ )。2 组病例中肾功能不全者术后肌酐水平仅有短期轻度升高, 随后较前改善。

## 3 讨论

PCNL 已经成为治疗  $> 2$  cm 肾结石的首选治疗方法<sup>[1]</sup>, 在治疗上尿路结石方面, 彻底改变了传统的开放手术治疗模式。mPCNL 的穿刺通道只需扩张至 16 ~ 18F, 减少了术中、术后出血的可能性, 提高了手术安全性<sup>[2]</sup>, 但 mPCNL 通道较小, 手术视野小, 碎石器具应用受到限制。钬激光能粉碎任何成分的结石, 碎石颗粒比气压弹道、超声小<sup>[3]</sup>, 可同时处理并存的息肉或狭窄, 是目前 mPCNL 使用的理想工具。mPCNL 碎石后需加压冲水或用取石钳取出结石碎片, 碎石效率较低, 手术时间较长, 且高压灌注可导致细菌被吸收, 从而引起感染和败血症。标准通道 PCNL 的经皮肾通道 20 ~ 24F 介于传统 PCNL (26 ~ 30F) 和 mPCNL 之间, 对肾皮质损伤较小, 而工作通道足够大, 应用 20.8F 新型肾镜, 使用高效的 EMS 气压弹道联合超声碎石清石系统治疗肾结石, 秉承了传统 PCNL 的大工作通道, 吸取了 mPCNL 微造瘘技术的优点, 在微创的基础上可进行多种能量形式的腔内碎石, 大大提高了碎石清除效率<sup>[4-6]</sup>; 对于隐藏在肾盏内的小结石, 还可以通过超声吸附功能吸出肾盏进行处理, 显著提高单位时间内结石清除率,

并对不同成分的结石均有良好的粉碎清除作用<sup>(7)</sup>；同时，由于工作通道大，冲洗液流出通畅，肾盂内压处于低压或负压状态，手术过程中水吸收很少，在处理巨大的铸型结石或鹿角形结石时，即使手术时间较长也不至于引起水中毒<sup>(8)</sup>。本组研究显示，标准通道 PCNL 组较 mPCNL 组的手术时间明显缩短，一期结石清除率明显提高，提示处理多发性、鹿角形、单发大结石等复杂性肾结石病例，采用标准通道 PCNL 结合应用 EMS 气压弹道联合超声碎石清石系统效率更高，效果更好。本组病例标准通道 PCNL 组残余结石主要是因穿刺通道所经肾盏的平行肾盏内存在结石所致。而 mPCNL 组残余结石除上述情况外，还有结石被粉碎后在各盏内漂移，不能被有效冲出的情况。

本组所有病例均未出现邻近脏器损伤及严重并发症。mPCNL 组有 1 例经第十一肋间穿刺肾上盏出现胸腔积液，经胸腔闭式引流后痊愈。标准通道 PCNL 组出现腹腔积液 2 例，估计与扩张时 24F 金属鞘位于肾外时即进镜观察、灌注流量大，造成液体外渗有关，经抽液、利尿后痊愈。术中、术后出血是 PCNL 的最主要并发症，是评价该手术的一个重要因素。出血原因：经皮肾通道上的肾实质、肾内血管和肋间血管损伤；穿刺、扩张过深而损伤对侧肾实质，穿刺肾盂时损伤肾蒂血管而造成大出血；肾盂肾盏黏膜受窥镜、肾造瘘管、输尿管支架管等磨损出血；碎石和钳夹取石过程中导致肾盂肾盏黏膜损伤；动静脉瘘和动脉瘤形成等。mPCNL 组术后 1 例需要输血治疗者，乃术中窥镜摆动角度过大造成肾实质撕裂所致，通过牵引气囊肾造瘘管压迫，输血治疗后稳定。上述情况也支持宋飞等<sup>(9)</sup>的研究发现，即当穿刺通道周径缩小到一定大小后，出血量多少取决于穿刺准确性及术中镜身摆动幅度，而与通道大小无关。复杂性肾结石患者常合并尿路感染，PCNL 术后发热与吸收无菌性坏死物质或含有细菌或毒素的灌注液有关。术前常规行尿培养和药敏试验，在围手术期根据药敏结果选择合适的抗生素加强抗感染治疗，并注意控制术中灌注压力、流量，可有效减少术后急性感染、高热的发生。本组资料显示标准通道与微通道同样具有良好的安全性，并发症低。

目前采用 B 超引导建立工作通道已是国内最常用的定位方式<sup>(10)</sup>。B 超引导无 X 线暴露且能实时观察，具有安全、简便、定位准确等优点。运用彩超检查还能使穿刺针避开肾内较大的血管及肾盏间结构，从而有效降低出血并发症的发生<sup>(11)</sup>。本组病例全部采用 B 超引导，穿刺点选择第十二肋下或第十一肋间，在腋后线及肩胛下角线之间进行穿刺。工作通道建立遵循与肾脏距离最短，能尽可能地达到各组肾盏，最大限度地处理结石的原则<sup>(12)</sup>。穿刺目

标肾盏首选后组中盏或积水明显盏。扩张时宁浅勿深。对于标准通道 PCNL 患者，我们采用两步法建立通道<sup>(13)</sup>，提高了通道建立的准确性，减少出血风险，证明安全有效，与微通道组相比出血风险并未增加。在处理标准通道 PCNL 组中个别无肾积水的鹿角形肾结石患者时，我们在留置 16F 剥皮鞘，插入 Wolf 8/9.8F 输尿管镜证实通道位于肾盏或肾盂内后，先用气压弹道对通道部位结石进行粉碎，目的是为下一步继续扩张到 24F 创造空间，有利于 24F 镜鞘顺利到达目标肾盏，提高了安全性，取得满意效果。

综上所述，B 超引导下 mPCNL 与标准通道 PCNL 治疗复杂性肾结石安全有效，并发症发生率低，标准通道 PCNL 结合应用 EMS 第 4 代气压弹道联合超声碎石清石系统碎石清石效率高，较 mPCNL 钬激光碎石优势明显，值得推广。当然，通道大小、碎石器具的选择还应该根据每个患者的情况具体分析，必要时可以联合使用，以争取获得最佳效果。

#### 参考文献

- [1] Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations (J). J Urol, 2005, 173(6): 1991-2000.
- [2] 李逊, 曾国华, 吴开俊, 等. 微创经皮肾穿刺取石术治疗上尿路结石 (J). 临床泌尿外科杂志, 2003, 18(9): 516-518.
- [3] 孙颖浩, 高小峰, 王林辉, 等. 大功率钬激光经皮肾镜取石术治疗肾结石 (J). 中华外科杂志, 2005, 43(18): 1209-1211.
- [4] 周明, 江咏, 李宏, 等. 新型经皮肾镜和输尿管镜联合弹道超声碎石、清石系统治疗肾结石 (J). 中国内镜杂志, 2008, 14(8): 858-863.
- [5] 李建兴, 牛亦农, 田溪泉, 等. 经皮肾镜气压弹道联合超声碎石术的安全性及疗效分析 (J). 中华医学杂志, 2006, 86(28): 1975-1977.
- [6] Olbert P, Weber J, Hegele A, et al. Combining lithoclast and ultrasound power in one device for percutaneous nephrolithotomy: in vitro results of a novel and highly effective technology (J). Urology, 2003, 61(1): 55-59.
- [7] Pietrow PK, Auge BK, Zhong P, et al. Clinical efficacy of a combination pneumatic and ultrasonic lithotrite (J). J Urol, 2003, 169(4): 1247-1249.
- [8] 郭松林, 张书贤, 彭伟, 等. 气压弹道联合超声碎石清石系统治疗复杂性肾结石疗效观察 (J). 皖南医学院学报, 2008, 27(5): 353-354.
- [9] 宋飞, 曹栋威, 赵谦, 等. B 超引导经皮肾镜联合碎石清石系统治疗复杂性肾结石 (J). 现代泌尿外科杂志, 2006, 11(6): 341-343.
- [10] 吴兴辉, 蒋先镇, 钟狂飏, 等. X 线与 B 超引导建立经皮肾通道的效果比较 (J). 现代医药卫生, 2008, 24(5): 649-651.
- [11] 孔爱红, 杨世财, 刘佳彩. 超声引导穿刺在微创经皮肾镜碎石取石术中的临床应用 (J). 影像与介入, 2011, 8(11): 82-83.
- [12] 曾小明, 陈范昶, 余明主, 等. 经皮肾镜气压弹道联合超声碎石术治疗肾结石 (J). 中国微创外科杂志, 2008, 8(6): 531-536.
- [13] 杨波, 李建兴, 胡卫国, 等. 两步法建立标准通道经皮肾镜取石 3052 例临床报告 (J). 北京大学学报(医学版), 2010, 42(4): 447-450.

收稿日期: 2011-09-26; 修回日期: 2011-11-23